

DISCHARGE SURFACE TREATING METHOD FOR GEAR

Publication number: JP2000345367

Publication date: 2000-12-12

Inventor: WATANABE AKIRA

Applicant: NISSAN MOTOR

Classification:

- International: B23H9/00; C23C26/00; B23H9/00; C23C26/00; (IPC1-7); C23C26/00; B23H9/00

- European:

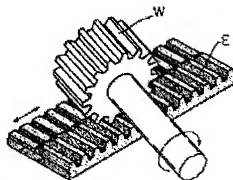
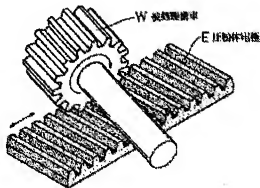
Application number: JP19990152016 19990531

Priority number(s): JP19990152016 19990531

Report a data error here

Abstract of JP2000345367

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce treating cost by forming a green compact electrode to a rack shape, rotating a gear to be treated, furthermore, while the electrode and the gear are relatively moved, generating discharge between both and forming a hard coating film. **SOLUTION:** In a discharge soln., the side to start to be engaged in a gear W to be treated as a work is made close to the tooth form of a green compact electrode E with a rack shape, they are engaged without contacting, the gear W to be treated is rotated, moreover, while the green compact electrode E is moved, discharge is generated between the side to start to be engaged in the gear W to be treated and the green compact electrode E, and surface treatment is executed. When the green compact electrode E has been consumed by the discharge, this is subjected to driving treatment in the radial direction of the gear W to be treated, the distance between both is controlled, and the surface treatment is continued. Then, at the point of time when the green compact electrode E is moreover consumed, this is moved in the shaft direction of the gear W to be treated, by which similar surface treatment can be continued.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-345367

(P2000-345367A)

(43) 公開日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

C 2 3 C 26/00

C 2 3 C 26/00

D 3 C 0 5 9

B 2 3 H 9/00

B 2 3 H 9/00

A 4 K 0 4 4

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-152016

(22) 出願日 平成11年5月31日 (1999. 5. 31)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 渡邊 亮

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100077610

弁理士 小塩 豊

Fターム (参考) 3C059 AA01 AB01 HA00 HA03

4K044 AA02 AB05 BA18 BC01 CA12

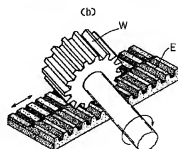
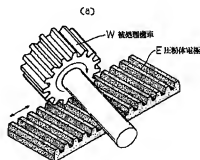
CA36 CA39

(54) 【発明の名称】 歯車の放電表面処理方法

(57) 【要約】

【課題】 圧粉体電極の製造コストが安価で、歯数の異なる歯車にも兼用することができ、しかも電極がある程度消耗しても問題なく使用することができ、表面処理コストの大幅な低減が可能であると共に、電極に対するワークの位置制御が容易で歯車の端み合い始め側へのみ表面処理を施すことが可能な歯車の放電表面処理方法を提供する。

【解決手段】 歯車形状をなす空洞部を備えた型圧粉体電極に代えて、ラック形状に成形した圧粉体電極Eを使用し、被処理歯車Wを回転させると共に、該歯車Wとラック状電極Eとを相対移動させながら両者の間で放電させて、被処理歯車Wの歯面に硬質被膜を形成させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理歯車と圧粉体電極との間に放電を発生させて被処理歯車の表面に硬質被膜を形成する歯車の放電表面処理において、

前記圧粉体電極をラック形状に成形し、被処理歯車を回転させると共に、該歯車と前記ラック状電極とを相対移動させながら両者の間に放電を発生させて硬質被膜を形成することを特徴とする歯車の放電表面処理方法。

【請求項2】 被処理歯車の噛み合い始め側をラック状電極に接近させて、噛み合い始め側のみ放電させることを特徴とする請求項1記載の歯車の放電表面処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、歯車の表面改質技術に關わり、さらに詳しくは歯車の表面に硬質被膜をコーティングすることによってピッチングの発生を防止し、歯車寿命の延長を図ることができる放電表面処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、オートマチックトランスミッションの常時噛み合い歯車などにおいては、特に噛み合い始め側の歯先近傍部にピッチングが発生し、これを起点に歯車が損傷することがあり、従来、このような破壊事故を防止するため、歯形表面にTiNやTiCなどの硬質被膜をコーティングすることによって歯車の寿命延長を図るようにしている。このような硬質被膜のコーティングは、例えば真空炉を用いたPVD(Physical Vapor Deposition)法や、放電加工装置を用いた放電表面処理方法などによって行われていた。

【0003】 これらのうち、放電表面処理方法においては、図3に示すように、例えばTi粉末を用いて、コーティング処理を施そうとする被処理歯車(ワーク)Wよりもわずかに大きい寸法の歯車形の空洞部Hを備えたためす型に成形した圧粉体E₀を電極として使用し、例えば白灯油などの放電液中において、圧粉体電極E₀の空洞部H内に被処理歯車Wを挿入した状態で、電極E₀を振動させながら電極E₀と歯車Wとの間にパルス電圧を印加してこれらの間に放電を発生させるようにしており、これによって電極E₀中のTiと放電液の構成元素であるCとが反応してTiCが生成され、被処理歯車Wの歯面に堆積して硬質被膜が形成されるようになっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記したような放電表面処理においては、歯車形状の空洞部を備えた圧粉体電極を使用するようにしているため、電極の製造コストが高ばかりでなく、電極の製造時の寸法によって電極と被処理歯車(ワーク)との隙間が決まっ

てしまつてコントロールが困難であり、電極の消耗の応じて隙間が広がるため電極寿命が短く、さらに、被処理歯車の歯数が変わると同じ電極を使用することができないためにワークの種類ごとに電極を準備しておく必要があることなどから、表面処理コストの上昇を避けることができないという問題があった。また、ピッチングの発生傾向がとくに顕著な歯車の噛み合い始め側のみに表面処理を行うことが難しいという問題点があり、これらの問題点を解消することがこのような歯車の放電表面処理における課題となっていた。

【0005】

【発明の目的】 本発明は、従来の歯車の放電表面処理における上記課題に着目してなされたものであって、圧粉体電極の製造コストが低く、歯数の異なる歯車にも使用することができ、しかも電極がある程度消耗した状態でも問題なく使用することができ、歯車の表面処理コストの大幅な低減が可能であると共に、電極に対するワークの位置制御が容易で、歯車の噛み合い始め側へののみ表面処理を施すことも可能な歯車の放電表面処理方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1に係わる歯車の放電表面処理方法は、被処理歯車と圧粉体電極との間に放電を発生させて被処理歯車の表面に硬質被膜を形成する歯車の放電表面処理において、前記圧粉体電極をラック形状に成形し、被処理歯車を回転させると共に、該歯車と前記ラック状電極とを相対移動させながら両者の間に放電を発生させて硬質被膜を形成する構成としたことを特徴とし、本発明の請求項2に係わる歯車の放電表面処理方法においては、被処理歯車の噛み合い始め側をラック状電極に接近させて、噛み合い始め側へののみ放電させる構成としたことを特徴とし、歯車の放電表面処理方法におけるこのような構成を前述した従来の課題を解決するための手段としている。

【0007】

【発明の作用】 本発明の請求項1に係わる歯車の放電表面処理方法においては、歯車形状の空洞部を備えたためす型に成形した圧粉体電極の代わりに、ラック形状に成形した圧粉体電極を使用するようにしているので、電極形状が単純なものとなり、圧粉体電極の製造コストが歯車形状のめす型電極に較べて約10分の1に削減される。また、被処理歯車をめす型電極の歯車形空洞部内に挿入することなく、ラック状の圧粉体電極上を回転させながら相対移動させるようにしているので、被処理歯車の歯数が変わったとしても、モジュールが同一でありさえすれば同じ電極が兼用されることになる。

【0008】 そして、圧粉体電極と被処理歯車との隙間の制御が容易なものとなるので、放電によって電極が消耗したとしても、電極との距離を詰めるようにコントロールすることによって、当該電極をさらに使用すること

ができるようになり、電極の耐用寿命が延びることになる。

【0009】また、同様に圧粉体電極に対する被処理歯車の位置制御が容易なものとなるので、請求項2に記載しているように、被処理歯車の噛み合い始め側をラック状電極に接近させて、この噛み合い始め側のみ放電させるようになすことによって、ビットングの発生傾向が著しい歯車の噛み合い始め側のみに硬質被膜が形成されることになり、当該部分の耐ビットング性が向上することになる。

【0010】図1は、このときの圧粉体電極と被処理歯車の位置関係を説明する斜視図であって、図1(a)に示すように、放電液中においてラック状をなす圧粉体電極Eの歯形にワークである被処理歯車Wの噛み合い始め側を接近させて非接触で噛み合わせ、被処理歯車Wを回転させると共に電極Eを移動させながら、歯車Wの噛み合い始め側と圧粉体電極Eの間に放電を生じさせ表面処理を行う。放電によって電極Eが消耗してきたら、電極Eを歯車Wの径方向に追いつき処理を行い、両者の距離をコントロールして放電表面処理が継続される。

【0011】そして、圧粉体電極Eがさらに消耗した時点で、図1(b)に示すように、電極Eを歯車Wの軸方向に移動させることにより、同様の放電表面処理を続けることができる。このとき、噛み合い位置を軸方向にずらしたとしても、圧粉体電極Eの先端部分は、図1

(b)に示すように、それ以前の放電によって十分に消耗しており、被処理歯車Wとの距離が一定値以上に保持されるので、歯車Wの噛み合い始め側のみに放電表面処理が行われ、コーティングを必要としない先端側部分に硬質被膜が形成されることはない。

【0012】

【発明の効果】本発明の請求項1に係わる歯車の放電表面処理方法は、上記構成、すなわち圧粉体電極をラック形状に成形し、被処理歯車を回転させると共に、該歯車と前記ラック状電極とを相対移動させながら両者の間に放電を発生させて硬質被膜を形成する構成としたものである。すなわち、ラック形状の圧粉体電極を使用するようになっていることから、歯車形状の空洞部を備えた従来のめす型電極に較べて、圧粉体電極の製造コストを大幅に削減することができるのと共に、被処理歯車の歯数が変わったとしてもモジュールが同一であれば、同じ電極を兼用することができるので、圧粉体電極の種類を減らすことができ、電極の製造コストおよび管理コストの削減が可能になる。さらに、ラック形状の圧粉体電極と被処理歯車との距離が容易に制御できるので、放電によって電極が消耗したとしても、電極との距離を詰めるようにコントロールすることによって、電極の使用期間を延ばすことができるようになり、歯車の放電表面処理コストの大幅な低減が達成できるという極めて優れた効果をもたらすものである。

【0013】本発明の請求項2に係わる歯車の放電表面処理方法においては、被処理歯車の噛み合い始め側をラック状電極に接近させて、噛み合い始め側のみ放電させるようにしている。すなわち、本発明に係わる歯車の放電表面処理方法においては、ラック形状の圧粉体電極を使用するようになり、圧粉体電極に対する被処理歯車の位置制御が容易なものとなるので、上記のように被処理歯車の噛み合い始め側をラック状電極に接近させて、噛み合い始め側のみ放電させるようになすことができ、これによってビットングが発生しやすい歯車の噛み合い始め側のみに硬質被膜によるコーティングを施すことができ、この部分の耐ビットング性を大幅に改善することができるというさらに優れた効果もたらされる。

【0014】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいてさらに具体的に説明する。

【0015】JIS G 4052に規定されるSCM 420H鋼（クロムモリブデン鋼）を用いて、歯車形状に鍛造し、仕上げ加工したのち、常法に基づいて浸炭焼き入れ処理を施した。このようにして得られた被処理歯車W（ワーク）の歯面の表面硬度は、ピッカース硬さで、約850であった。

【0016】一方、Ti合金粉末を用いて、図1(a)に示したようなラック形状の圧粉体電極Eを成形し、同図に示すように、放電液（白灯油）中において、浸炭焼き入れ処理を施した被処理歯車Wの噛み合い始め側のみを当該圧粉体電極Eに非接触で噛み合わせ、歯車Wを回転させると共に、圧粉体電極Eを移動させながら、これら電極Eと歯車Wとの間にパルス電圧を印加することによって放電させ、被処理歯車Wの噛み合い始め側にTiCからなる硬質被膜を形成した。このとき、被処理歯車Wのコーティング部分における表面硬度については、ピッカース硬さで、約2500であった。

【0017】このようにして放電表面処理を施した歯車Wを実際のオートマチックトランスミッションに組み込んで耐久性試験を行い、当該歯車Wのビットング寿命を調査し、硬質被膜の表面処理を行うことなく、浸炭焼き入れ処理のみを施した状態の比較例歯車の場合と比較した。

【0018】この結果は、図2に示すとおりであって、浸炭焼き入れ処理のままの比較例歯車に較べて、TiCによる放電表面処理を施した発明例歯車のビットング寿命が大幅に改善されていることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明に係わる歯車の放電表面処理方法において、歯車の噛み合い始め側のみ硬質被膜の表面処理を施す要領を説明する斜視図である。

(b) 図1(a)に示したラック形電極の片側が消耗した後の表面処理要領を説明する斜視図である。

【図2】本発明に係わる放電表面処理を施した発明例歯車のピitting寿命を放電表面処理が施されていない従来例歯車の場合と比較して示すグラフである。

【図3】従来の歯車の放電表面処理方法を示す斜視図で

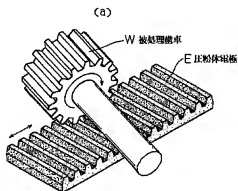
ある。

【符号の説明】

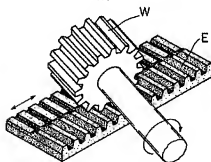
E 圧粉体電極

W 被処理歯車（ワーク）

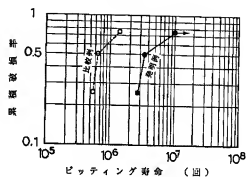
【図1】



(b)



【図2】



【図3】

